

Bergen kommune

# ► Miljøteknisk rapport og tiltaksplan

Laksevåg barnehage

Norconsult 

Oppdragsnr.: 52200125 Dokumentnr.: RIM-01 Versjon: D01 Dato: 2022-03-11



**Oppdragsgiver:** Bergen kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Svein Erik Rollstad  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Valkendorfs gate 6, NO-5012 Bergen  
**Oppdragsleder:** Edana Fedje  
**Fagansvarlig:** Edana Fedje  
**Andre nøkkelpersoner:** Karen Cecilie Johannessen (feltarbeid og rapportering)

D01	2022-03-11	For godkjenning hos oppdragsgiver	KARJOH	EDFED	KARJOH
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammendrag

Norconsult AS har, på oppdrag for Bergen kommune, utført miljøtekniske grunnundersøkelser på tomten til Laksevåg barnehage i Sverre Hjetlands vei 17 (gnr./bnr. 154/418) i Laksevåg bydel, Bergen kommune. Barnehagen skal totalrehabiliteres, og i den forbindelse skal det oppføres et tilbygg på 100 m<sup>2</sup> sør for eksisterende bygg. Arbeidet vil omfatte terrenginngrep i et område som i dag benyttes som lekeplass.

Det er samlet 4 jordprøver fra 3 borpunkter i tiltaksområdet. Prøvene er analysert for standard miljøgifter i jord, dvs. tungmetaller, BTEX, PAH, PCB og alifater. I 2 av 4 prøver er det ikke påvist konsentrasjoner av miljøgifter over normverdier, og massene klassifiseres som rene. I de øvrige 2 prøvene er det påvist forurensning. Det er funnet forhøyede konsentrasjoner av arsen og langkjedede alifater i tilstandsklasse 2 i toppjord (0-1 m) like sørvest for veranda langs byggets sørside. I toppjord (0-1 m) mellom lekeapparater helt sør i tiltaksområdet, er det påvist forurensning av arsen i tilstandsklasse 4, kobber og sink i tilstandsklasse 3 og krom og kadmium i tilstandsklasse 2.

Iht. Forurensningsforskriftens § 2-6 om opprydning i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider (Bygge- og gravekapittelet) er det utarbeidet en tiltaksplan med forslag til håndtering av masser. Gravearbeidet skal foregå i tråd med beskrivelsene i denne tiltaksplanen samt kommunens godkjenning av tiltaksplanen med vilkår.

Massehåndteringsplan er vist på s. 16. Sammenblanding av rene og forurensede masser skal unngås ved oppgraving. Forurensede masser som graves opp i forbindelse med tiltak, skal transporteres ut av tiltaksområdet og deponeres på godkjent mottak. Dette gjelder toppjord (0-1 m) lengst sør og vest i tiltaksområdet. Rene masser kan gjenbrukes i tiltaksområdet eller omsettes i eksterne tiltak med massebehov eller på mottak for rene masser. Dette gjelder toppjord i området nærmest eksisterende bygg samt alle dypereliggende masser (mer enn 1 m).

Supplerende prøvetaking er ikke aktuelt med mindre gravearbeidene avdekker andre massetyper enn det som er registrert under de miljøtekniske grunnundersøkelsene eller tegn til at massene kan være sterkt forurenset (misfarging/lukt/innhold av avfall).

## ► Innhold

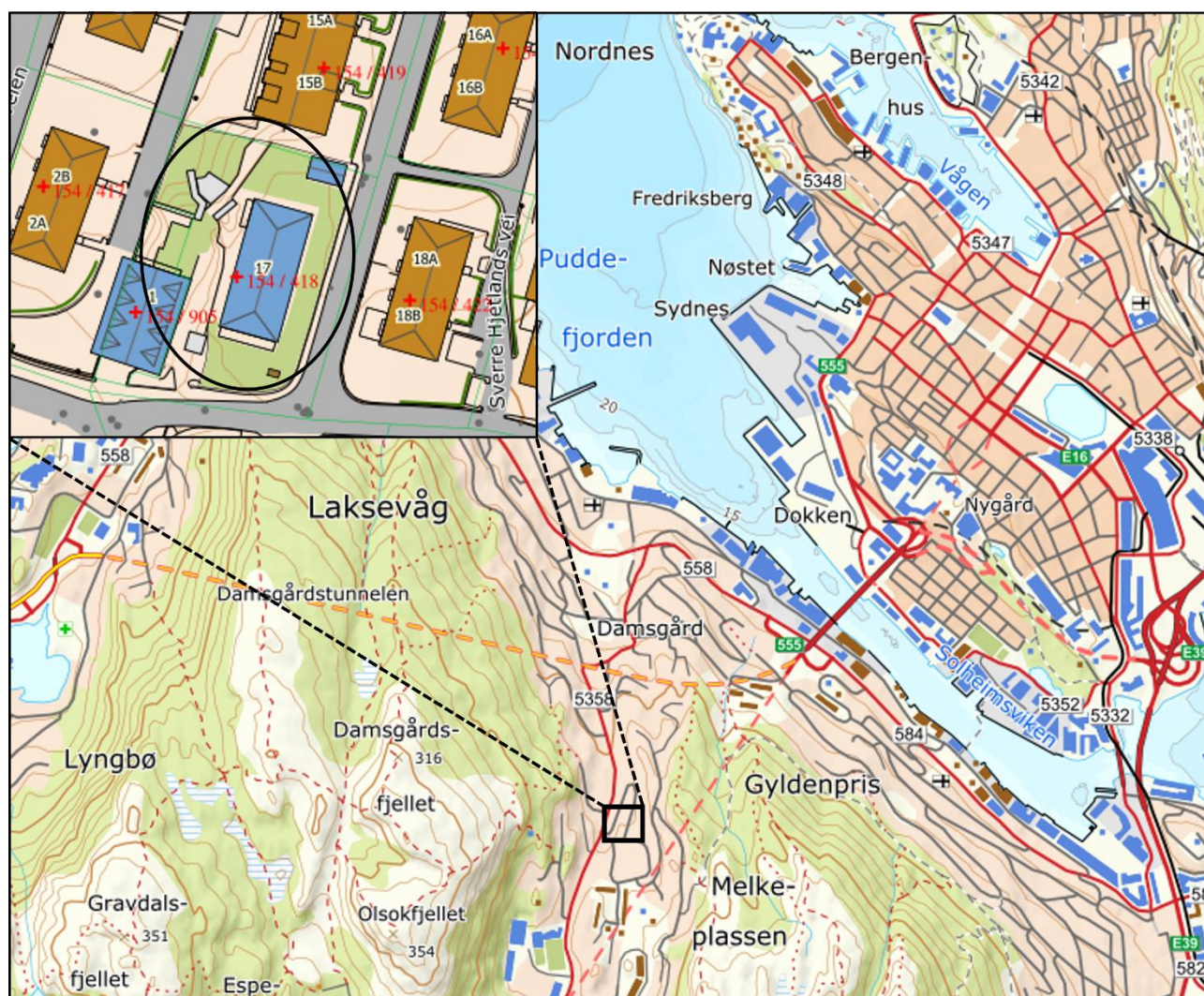
<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn og lokalisering	5
1.2	Beskrivelse av tiltak	6
1.3	Områdebeskrivelse, naturgrunnlag og grunnforhold	6
1.4	Historikk og mistanke om forurensning	7
<b>2</b>	<b>Miljøteknisk grunnundersøkelse</b>	<b>9</b>
2.1	Prøvetaking og analyser	9
2.2	Vurderingsgrunnlag	9
2.3	Analyseresultater	10
2.4	Vurdering	11
2.5	Konklusjon	11
<b>3</b>	<b>Tiltaksplan for massehåndtering</b>	<b>12</b>
3.1	Bakgrunn	12
3.2	Akseptkriterier	12
3.3	Håndtering og disponering av forurensete masser/vann	13
3.3.1	<i>Generell håndtering ved graving</i>	13
3.3.2	<i>Massedisponering</i>	13
3.3.3	<i>Mengder</i>	14
3.3.4	<i>Mellomlagring av masser</i>	14
3.3.5	<i>Håndtering av vann i byggegrop</i>	14
3.4	Risikovurdering med hensyn på spredning i anleggsfasen	16
3.4.2	<i>Risiko forbundet med eventuelle gjenværende masser</i>	17
3.5	Oppfølging og kontroll	17
3.5.1	<i>Supplerende prøver/etterkontroll</i>	17
3.5.2	<i>Entreprenørs plikter</i>	17
3.5.3	<i>Tiltakshavers plikter</i>	17
3.6	Sluttrapport	18
3.7	Overvåkning etter anleggsfase	18
<b>4</b>	<b>Referanser</b>	<b>19</b>
	<b>Vedlegg A: Koordinater borpunkt</b>	<b>20</b>
	<b>Vedlegg B: Prøvelogg</b>	<b>21</b>
	<b>Vedlegg C: Analyserapporter</b>	<b>24</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og lokalisering

I henhold til Forurensningsforskriften Kap. 2 om bygging og graving i forurenset grunn, stilles det krav til nærmere vurderinger/undersøkelser av tilstand der tiltakshaver skal gjøre et terrenginngrep i forurenset grunn, eller der det er grunn til mistanke om forurenset grunn [1].

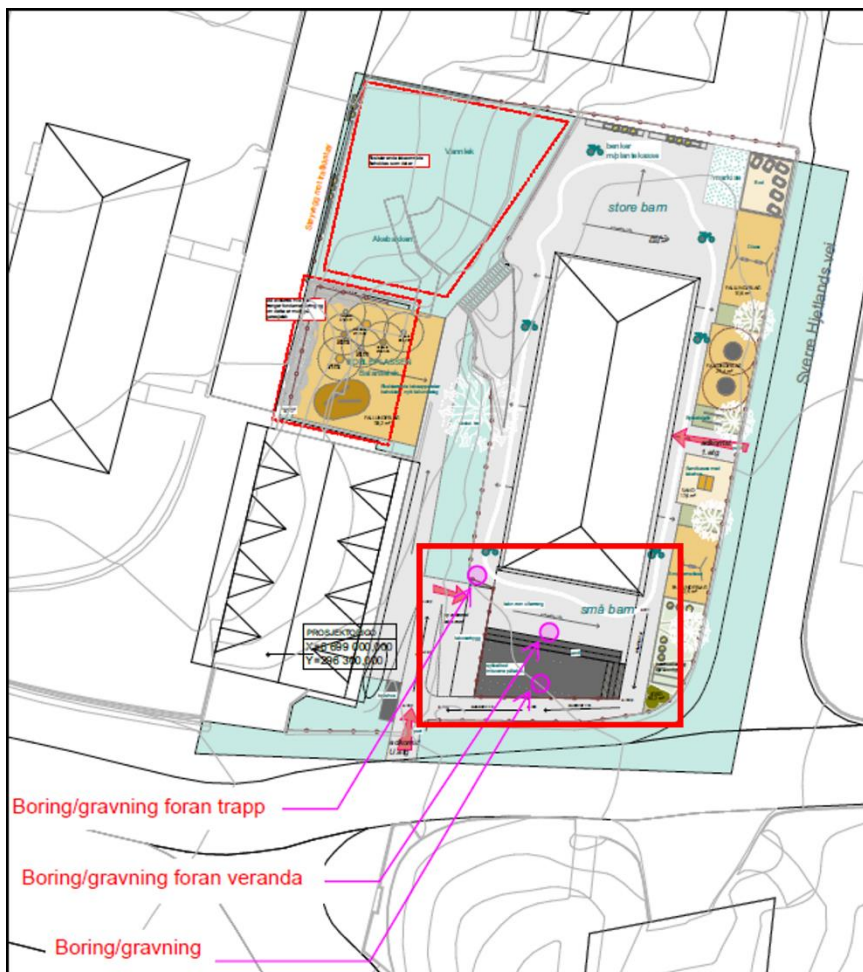
Norconsult er engasjert av Bergen kommune for å vurdere forurensningssituasjonen i grunn i forbindelse med planlagte gravearbeider og oppføring av tilbygg i Laksevåg barnehage. Barnehagen er lokalisert i Sverre Hjetlands veg 17, gnr./bnr. 154/418, på Melkeplassen i Bergen kommune (Figur 1).



Figur 1: Laksevåg barnehage er lokalisert på Melkeplassen i Laksevåg bydel. Kartkilde: Norgeskart [2].

## 1.2 Beskrivelse av tiltak

Laksevåg barnehage holder til i lokaler som ikke er ideelle til barnehagedrift, og Bergen kommune planlegger derfor totalrehabilitering av bygningsmassen. I den forbindelse skal det oppføres et tilbygg på ca. 100 m<sup>2</sup> sør for eksisterende bygning (Figur 2). Tiltaket vil omfatte graving på nåværende lekeplass samt fjerning og eventuelt tilførsel av masser.



Figur 2: Tiltaksområdets lokalisering sør for eksisterende bygning i Sverre Hjetlands vei 17. Kart fra oppdragsgiver.

## 1.3 Områdebeskrivelse, naturgrunnlag og grunnforhold

Laksevåg barnehage ligger i et område som er preget av eldre flermannsboliger. I sør og øst grenser tomten mot Sverre Hjetlands vei. Naboeiendommen vest for tiltaksområdet rommer boliger og mindre næringsvirksomheter, blant annet en frisørsalong, mens tilgrensende eiendom i nord huser rekkehusbebyggelse.

Melkeplassen er lokalisert i dalføret mellom Damsgårdsfjellet i vest og Løvstakken i sørøst. Den aktuelle tomten ligger ca. 121 moh., i terreng som stiger svakt mot sør. Grunnvannsstrøm antas å følge terrenghelningen nordover mot Puddefjorden, som er nærmeste resipient.

Det er ikke registrert viktige naturtyper eller arter av nasjonal forvaltningsinteresse i nærheten av tiltaksområdet [3]. I 2014 ble det gjort en punktregistrering av fremmedarten «bulkemispel» (*Cotoneaster bullatus*) på en lekeplass i Arne Abrahamsens vei, ca. 50 m sørøst for tiltaksområdet [4]. Arten er vurdert til å utgjøre en svært høy risiko når det gjelder påvirkning av naturmangfold [5]. Bulkemispel er ikke registrert i tiltaksområdet.

Berggrunnen i området Melkeplassen er granittisk gneis tilhørende grunnfjellet [6]. Ifølge NGUs løsmassekart er dalbunnen mellom Løvstakken og Damsgårdsfjellet dekket av et tynt morenedekke, og morenemasser kan forekomme i tiltaksområdet på tomten gnr./bnr. 154/418 [7]. Under geotekniske grunnundersøkelser utført av Norconsult 2. februar 2022, ble dyp til fjell i tiltaksområdet beregnet til mellom 1,0 m og 2,5 m [8].

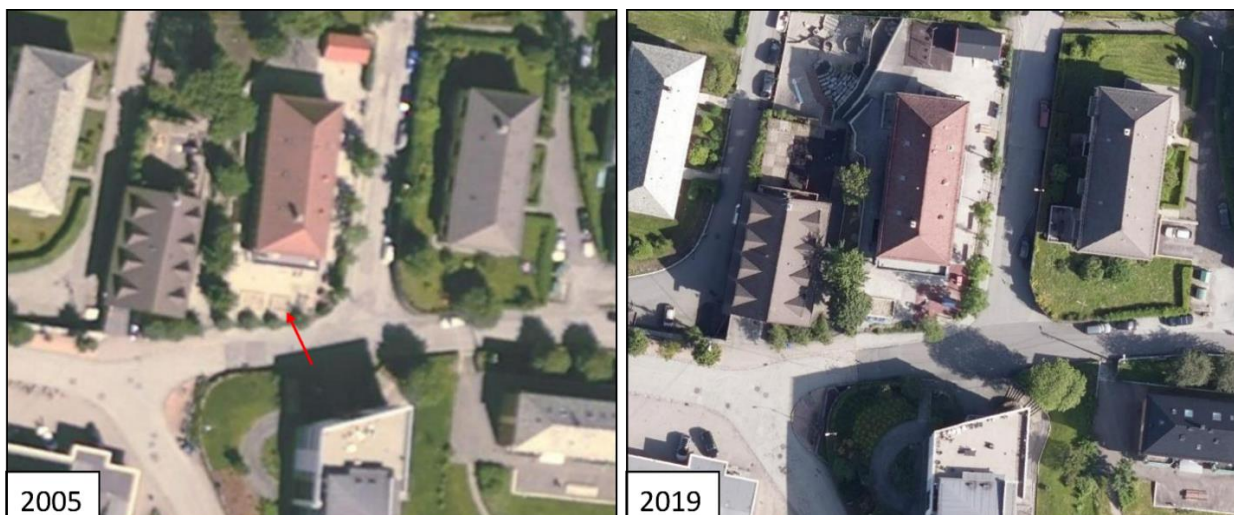
#### 1.4 Historikk og mistanke om forurensning

Bygningen som i dag huser Laksevåg barnehage, ble oppført som tysk forlegningsbrakke i 1940 og var en del av mannskapsleiren på Melkeplassen. Leiren er registrert som en kommunalt listeført krigsminnelokalitet i databasen Kulturminnesøk [9]. Fra 1949 har den aktuelle eiendommen vært benyttet som daghjem/barnehage. Omkringliggende boligområder stammer hovedsakelig fra tiårene mellom 1940 og 1970. Gjennomgang av historiske flyfoto og databaser gir ikke grunn til å mistenke at det har forekommet forurensende aktivitet i umiddelbar nærhet til tiltaksområdet. Barnehagen ligger ikke innenfor et aktsomhetsområde i Bergen kommunes aktsomhetskart [10], men resultater fra tidligere undersøkelser samt områdets sentrale beliggenhet og langvarige brukshistorikk, tilsier at det er sannsynlig å påtreffe forurensede masser. Byggherren har derfor besluttet å gjennomføre miljøtekniske grunnundersøkelser. I byområder, hvor masser kan være gjenbrukt flere ganger, kan grunnen bl.a. bestå av bygningsrester, brannrester, husholdningsavfall, industriavfall og tilkjørte gravemasser. I Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase er det ikke registrert forurensning eller spesifikk mistanke om forurensning på gjeldende tomt eller nærliggende tomter [11].

I 2008-2009 gjennomførte NIVA et kartleggingsstudium av grunnforurensning og bruk av CCA- og kreosotimpregnert trevirke i barnehager i Laksevåg bydel [12]. Resultatene fra Laksevåg barnehage viste ikke jordforurensning over akseptkriterium i overflateprøver. Det ble imidlertid funnet CCA-impregnert trevirke rundt en sandkasse på sørsiden av bygget (Figur 3). CCA-impregnert tre inneholder salter av tungmetaller og kan, over tid, friggi kobber, krom (treverdig og seksverdig) og arsen til grunnen [13]. I rapporten anbefalte NIVA å erstatte det aktuelle trevirket. Historiske flyfoto fra starten av 2000-tallet indikerer at det tidligere fantes nok en sandkasse i tiltaksområdet (Figur 4). Denne hadde blitt fjernet før NIVA gjennomførte sine grunnundersøkelser.



Figur 3: I 2009 ble det funnet CCA-impregnert trevirke rundt en sandkasse i tiltaksområdet i Laksevåg barnehage (rød pil). Foto er hentet fra NIVAs rapport «Jordundersøkelse i barnehager i Laksevåg bydel, Bergen kommune» [12].



Figur 4: Historiske flyfoto av tiltaksområdet i Laksevåg barnehage fra 2005 (til venstre) og 2019 (til høyre). Rød pil på bildet til venstre viser mulig sandkasse som siden har blitt fjernet. Fotokilde: Finn karttjeneste [14].



## 2 Miljøteknisk grunnundersøkelse

### 2.1 Prøvetaking og analyser

Omfang av prøvetaking og plassering til prøvepunkter ble bestemt på grunnlag av underlag i Bergen kommunes avrop (se Figur 2). Miljøtekniske grunnundersøkelser ble gjennomført 2. februar 2022 av miljøgeolog Karen Johannessen og boreteknikere Øystein Grovehagen og Werner Dahl fra Norconsult. Ved hjelp av naverbor ble det boret i 3 punkter, og målet var å hente opp 1 prøve fra hver meter til fjell eller til et maksimalt dyp på 3 m. I punkt LAK-01 var dyp til fjell 2,5 m og de øverste 2 m ble prøvetatt. I punkt LAK-02 var dyp til fjell 1 m. I punkt LAK-03 var dyp til fjell 2,3 m, men kun øverste m ble prøvetatt grunnet grove masser i dypere sjikt. Vedlegg A viser en oversikt over prøvepunktene koordinater og Vedlegg B inneholder prøvelogg med beskrivelse av de prøvetatte massenes beskaffenhet. Prøvetaking i borpunkt gir begrenset informasjon som må tolkes i en større sammenheng. Under prøvetaking har det ikke vært mulig å kartlegge omfanget av eventuelt avfall i massene.

Prøvene ble pakket i Rilsanposer og oversendt Eurofins Environment Testing AS for analyse. Hver prøve ble analysert for standard miljøgifter i jord, dvs. tungmetaller, PCB, PAH, BTEX og olje (alifater). Én av prøvene ble i tillegg analysert for totalt organisk karbon (TOC). Eurofins Environment Testing AS er akkreditert for de aktuelle analysene.

### 2.2 Vurderingsgrunnlag

Miljødirektoratets veileder TA-2553 /2009 deler forurenset grunn inn i ulike tilstandsklasser basert på innhold av miljøgifter [15]. Tilstandsklasser fra 1 (meget god) til 5 (svært dårlig) gir et uttrykk for helsefaren ved eksponering. Se Tabell 1 for fargekoder som brukes under klassifisering og tolkning av analyseresultater. Grensen mellom tilstandsklassen 1 og 2 tilsvarer normverdi for rene masser gitt i forurensningsforskriften, og det er derfor kun masser som tilfredsstillende tilstandsklasse 1 som blir karakterisert som rene masser. Alle konsentrasjoner av miljøgifter som overstiger tilstandsklasse 1 er å betrakte som forurensning, såfremt overskridelsene ikke skyldes et naturlig høyt bakgrunnsnivå av gjeldende parameter i aktuelt område.

Veileder TA-2553/2009 gjelder for gjenværende masser i områder hvor det er planlagt terrenginngrep (eksempelvis graving, planering, masseuttak og utfylling) som kan medføre skade eller ulempe ved at eksisterende forurensning spres eller gjøres mindre tilgjengelig for oppryddingstiltak. Masser som transporteres ut fra tiltaksområdet, skal i tillegg klassifiseres etter Avfallsforskriften.

Tabell 1. Miljødirektoratets helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn (TA-2553/2009)

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Beskrivelse av tilstand	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Nivå som anses å være farlig avfall

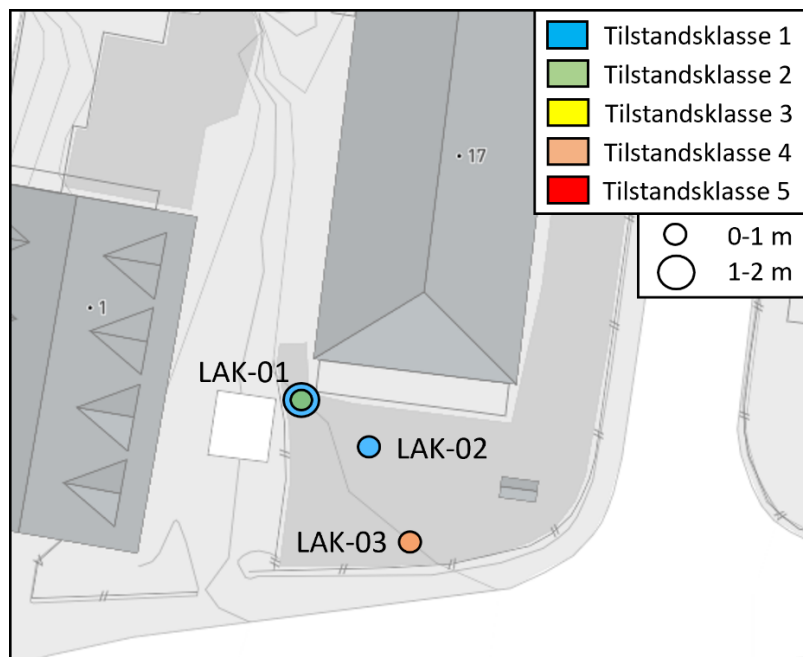
## 2.3 Analyseresultater

Tabell 2 viser analyseresultatene for prøver fra tiltaksområdet i Laksevåg barnehage, klassifisert iht. veileder TA-2553/2009. Analyserapporter er presentert i Vedlegg C.

Tabell 2: Analyseresultater klassifisert iht. veileder TA-2553/2009 (< = under deteksjonsgrense. nd = not detected/ikke detektert).

Prøve-ID		LAK-01 A	LAK-01 B	LAK-02 A	LAK-03 A	Normverdi
Dyp (m)		0-1	1-2	0-1	0-1	
Oppnår tilstandsklasse		2 - God	1 - Meget god	1 - Meget god	4 - Dårlig	
Tørrestoff ved 105 grader	%	86,3	80,1	80,7	88,3	
As (Arsen)	mg/kg TS	10	4,2	3,9	190	8
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	< 0,21	< 0,23	< 0,23	3,0	1,5
Cr (Krom)	mg/kg TS	18	13	11	110	50
Cu (Kobber)	mg/kg TS	19	13	14	240	100
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,064	0,052	0,066	0,14	1
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	14	8,6	6,9	56	60
Pb (Bly)	mg/kg TS	14	18	24	19	60
Zn (Sink)	mg/kg TS	110	60	46	820	200
Sum PCB-7	mg/kg TS	nd	nd	nd	nd	0,01
Naftalen	mg/kg TS	< 0,052	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,8
Fluoren	mg/kg TS	< 0,052	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,8
Fluoranten	mg/kg TS	0,083	0,037	0,076	0,11	1
Pyren	mg/kg TS	0,11	0,041	0,066	0,10	1
Benso(a)pyren	mg/kg TS	< 0,052	< 0,030	0,047	0,055	0,1
Sum PAH-16	mg/kg TS	0,45	0,21	0,48	0,68	2
Benzen	mg/kg TS	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	0,01
Toluen	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
Etylbenzen	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Xylener	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Alifater >C5-C6	mg/kg TS	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	7
Alifater >C6-C8	mg/kg TS	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	7
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	10
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 7,7	< 5,0	< 5,0	< 5,0	50
Sum alifater >C12-C35	mg/kg TS	240	56	27	69	100
Totalt organisk karbon (TOC)	% TS			2,5		

Analyseresultatene viser forurensning i 2 av 4 prøver. I toppjord (0-1 m) fra borepunkt LAK-02 og i dypereliggende masser (1-2 m) fra punkt LAK-01 er det ikke påvist overskridelser av normverdi for noen av de analyserte miljøgiftene. I toppjord fra punkt LAK-01 er det påvist lett forhøyede konsentrasjoner av arsen og langkjedede alifater, tilsvarende tilstandsklasse 2. Toppjord fra punkt LAK-03 oppnår tilstandsklasse 4 grunnet sterk forurensning av arsen. I tillegg er det påvist forhøyede konsentrasjoner av kobber og sink i tilstandsklasse 3 samt kadmium og krom i tilstandsklasse 2. Figur 5 viser borpunktene lokaliserings i tiltaksområdet med fargekoder for tilstandsklasser.



Figur 5. Lokalisering av borpunkt og forurensningsgrad i prøvetatte masser fra Laksevåg barnehage.

## 2.4 Vurdering

I Laksevåg barnehage antas påvist grunnforurensning hovedsakelig å skyldes utlekking av tungmetaller fra CCA-impregnert trevirke i lekeapparater og andre konstruksjoner. På historisk flyfoto fra 2005 sees konturene av det som kan ha vært en sandkasse i området rundt borpunkt LAK-03, hvor prøvetatte masser er sterkt forurenset av metaller. Sandkassen var fjernet da NIVA gjennomførte grunnundersøkelser i barnehagen i 2008.

Kilden til forurensning av alifater i toppjord i punkt LAK-01 er ikke kjent. Noen typer jord kan inneholde naturlig høye konsentrasjoner av alifater [16]. Forhøyede konsentrasjoner kan imidlertid også skyldes asfaltfragmenter i prøvetatte masser, oljesøl eller lekkasje fra nedgravde konstruksjoner.

## 2.5 Konklusjon

Miljøtekniske grunnundersøkelser er gjennomført i 3 punkter i tiltaksområdet i Laksevåg barnehage. Analyseresultater fra 4 jordprøver viser varierende grad av forurensning. Toppjord (0-1 m) fra punktet mellom veranda og sandkasse (LAK-02) betraktes som rene masser. I punktet vest for veranda (LAK-01) er toppjorden lett forurenset av arsen og langkjedede alifater i tilstandsklasse 2, mens toppjord fra punkt lengst sør på tomten, mellom rutsjebane og sandkasse (LAK-03), inneholder forhøyede konsentrasjoner av en rekke metaller og tilordnes tilstandsklasse 4 grunnet høyt innhold av arsen. Forurensningsnivået i denne delen av tiltaksområdet er ikke akseptabelt for arealbruken. Alle masser fra dybder over 1 m anses som rene. I dypere liggende masser (1-2 m) fra borepunktet vest for veranda (LAK-01) er det ikke påvist overskridelser av normverdi for noen av de analyserte stoffene. I øvrige deler av tiltaksområdet består dypere liggende masser av grov stein med lite finstoff. Ettersom forurensningen er forbundet med finstoff, er steinfylling å betrakte som rene masser.

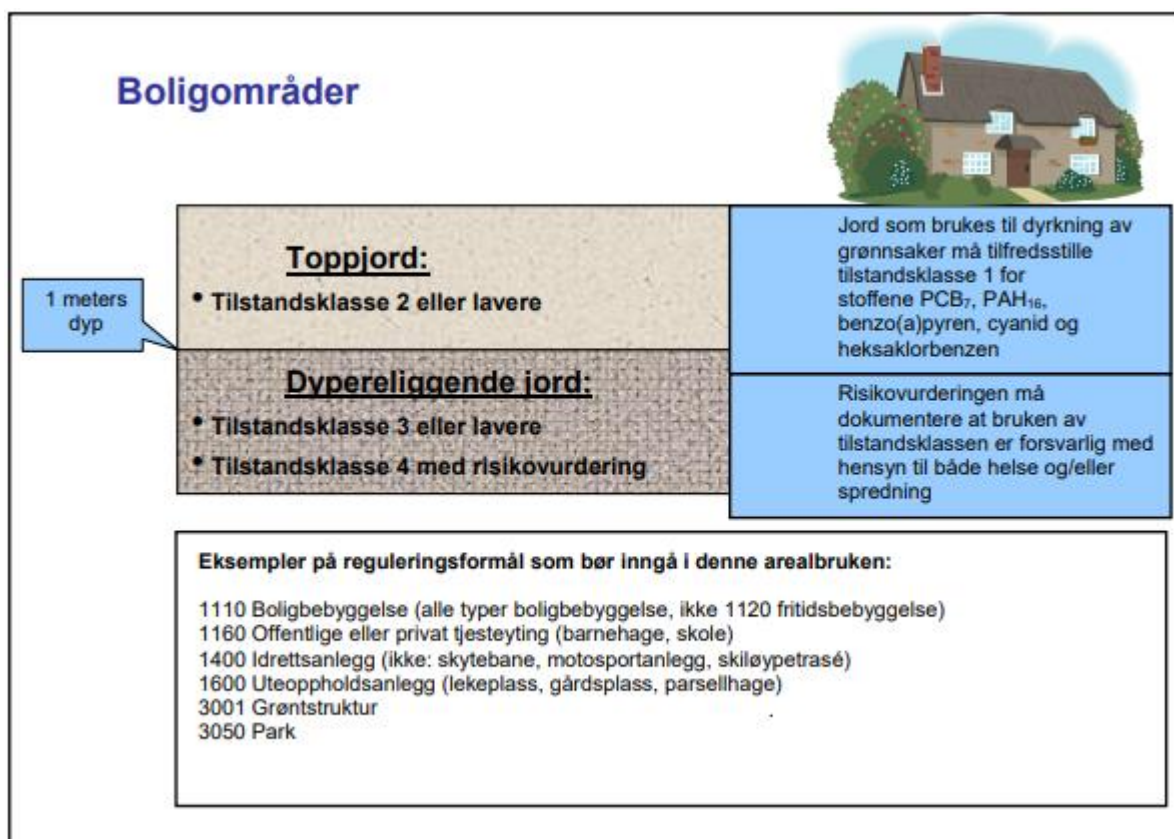
## 3 Tiltaksplan for massehåndtering

### 3.1 Bakgrunn

Det er påvist forurensning (konsentrasjoner over normverdi) i grunnen innenfor tiltaksområdet, og dette utløser krav om utarbeidelse av tiltaksplan [1]. Tiltaksplanen er bygget opp etter krav gitt i §2-6 i Forurensningsforskriftens kapittel 2 om opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider (Bygge- og gravekapittelet). Kapittelet gjelder terrenginngrep i områder hvor det er påvist, eller er grunn til å mistenke, forurensning i grunn. Tiltaksplanen må godkjennes av kommunen før det blir gitt igangsettingstillatelse til grunn- og byggearbeider.

### 3.2 Akseptkriterier

I henhold til veileder TA-2553/2009, klassifiseres den aktuelle eiendommen innenfor arealbruken «boligområder». Veilederen stiller krav til maksimal grad av forurensning for masser som blir liggende igjen i grunnen etter tiltak. Gjeldende akseptkriterier for aktuell arealbruk er vist i Figur 6. I toppjord (0-1 m) aksepteres kun masser i tilstandsklasse 1 eller 2. Akseptkriteriene i TA-2553/2009 samsvarer med kvalitetskriterier for jord i eksisterende barnehager, definert i Miljødirektoratets veileder TA-2261/2007 [17].



Figur 6: Akseptkriterier for barnehager (reguleringsformål 1160) i veileder TA-2553/2009 [15].

### 3.3 Håndtering og disponering av forurensede masser/vann

Graving i masser skal foregå i tråd med beskrivelse i denne tiltaksplanen, samt kommunens godkjenning av tiltaksplanen med vilkår.

#### 3.3.1 *Generell håndtering ved graving*

Generelt gjelder følgende ved graving:

- Forurensede masser skal graves opp og fraktes til godkjent avfallsmottak/deponi – gjenbruk i tiltak er ikke aktuelt.
- Rene overskuddsmasser er næringsavfall og skal leveres til godkjent mottak for slike masser eller gjenbrukes i annet lovlig tiltak.
- Ulike typer masser skal håndteres for seg. Forurensede masser skal ikke blandes med rene masser.
- Større stein *uten synlig belegg* regnes som rene masser. Dette gjelder ikke for betong, eller annet avfall, kun naturlig stein der diameter er større enn 25 mm.
- Eventuelt avfall i massene (rester av asfalt, betong, jernskrap, etc.) skal sorteres ut og leveres i egne fraksjoner som avfall.

Dersom det oppdages større mengder avfallsmasser eller andre masser som avviker fra, eller er tydelig forurenset utover, det som er beskrevet i tiltaksplanen, skal arbeidet stanses og byggherre varsles. Det må vurderes om miljøgeolog skal kontaktes. Vurdering av behov for eventuelle tiltak avgjøres på grunnlag av feltobservasjoner og analyser av massene. Under graving bør entreprenør være spesielt oppmerksom på lukt og eventuelt påtreff av fri fase olje i området rundt borpunkt LAK-01, hvor det er påvist lett forurensning av alifater i toppjord.

#### 3.3.2 *Massedisponering*

Gravearbeidene vil generere 2 massefraksjoner:

- Rene masser (tilstandsklasse 1)
- Forurensede masser (tilstandsklasse 2 og 4)

Se Figur 7 for massehåndteringsplan.

De ulike massefraksjonene skal disponeres etter følgende beskrivelse:

##### Rene masser (tilstandsklasse 1):

Gjelder toppjord (0-1 m) i området rundt prøvepunktet LAK-02 (blått område i Figur 7) og alle dypere liggende masser (mer enn 1 m).

- Massene er rene og kan gjenbrukes internt i prosjektet ved behov.
- Overskudd av rene masser som kjøres ut av tiltaket, kan gjenvinnes på godkjent mottak, eller i tiltak med behov for slike masser. Det vises til Miljødirektoratets faktaark M-1243 [18] for mellomlagring og sluttdisponering av jord og steinmasser som ikke er forurenset.
- Ved behov for tilkjøring av masser, skal disse være dokumentert rene (tilstandsklasse 1) [17].

#### Forurensede masser (tilstandsklasse 2 og 4):

Gjelder toppjord (0-1 m) i området rundt prøvepunktene LAK-01 (grønt område i Figur 7) og LAK-03 (oransje område i Figur 7). Avgrensning av område med sterkt forurensede masser er basert på dokumentert og sannsynlig historisk plassering av lekeapparater med mulig CCA-impregnert trevirke.

- Overskudd av forurensede masser skal leveres til godkjent mottak for forurensede masser. Basert på forurensningsinnholdet, er massene vurdert å kunne deponeres på deponi for ordinært avfall. Massene kan *ikke* gjenvinnes som rene masser.
- For å sikre at forurensede og rene masser holdes adskilt, anbefales oppgraving og bortkjøring av forurensede masser før gravearbeid i rene masser starter.
- Det er i utgangspunktet ikke nødvendig å grave opp masser i områder som ikke berøres av tiltaket. Toppjord (0-1 m) rundt nåværende og tidligere sandkasse (prøvepunktet LAK-03) bør imidlertid fjernes uansett grunnet høyt innhold av metaller.

### **3.3.3 Mengder**

Følgende mengdeanslag er basert på dyp til fjell/grove masser. Minste anslag reflekterer utgraving tilsvarende størrelse på nytt tilbygg mens største anslag reflekterer utgraving av hele arealet som er markert i Figur 7.

- Totalt 30-90 m<sup>3</sup> sterkt forurensede masser i tilstandsklasse 4 (gravedyp ca. 1 m)
- Totalt 10-20 m<sup>3</sup> lett forurensede masser i tilstandsklasse 2 (gravedyp 1 m)
- Totalt 80-120 m<sup>3</sup> rene masser i tilstandsklasse 1 (gravedyp 1-2 meter)

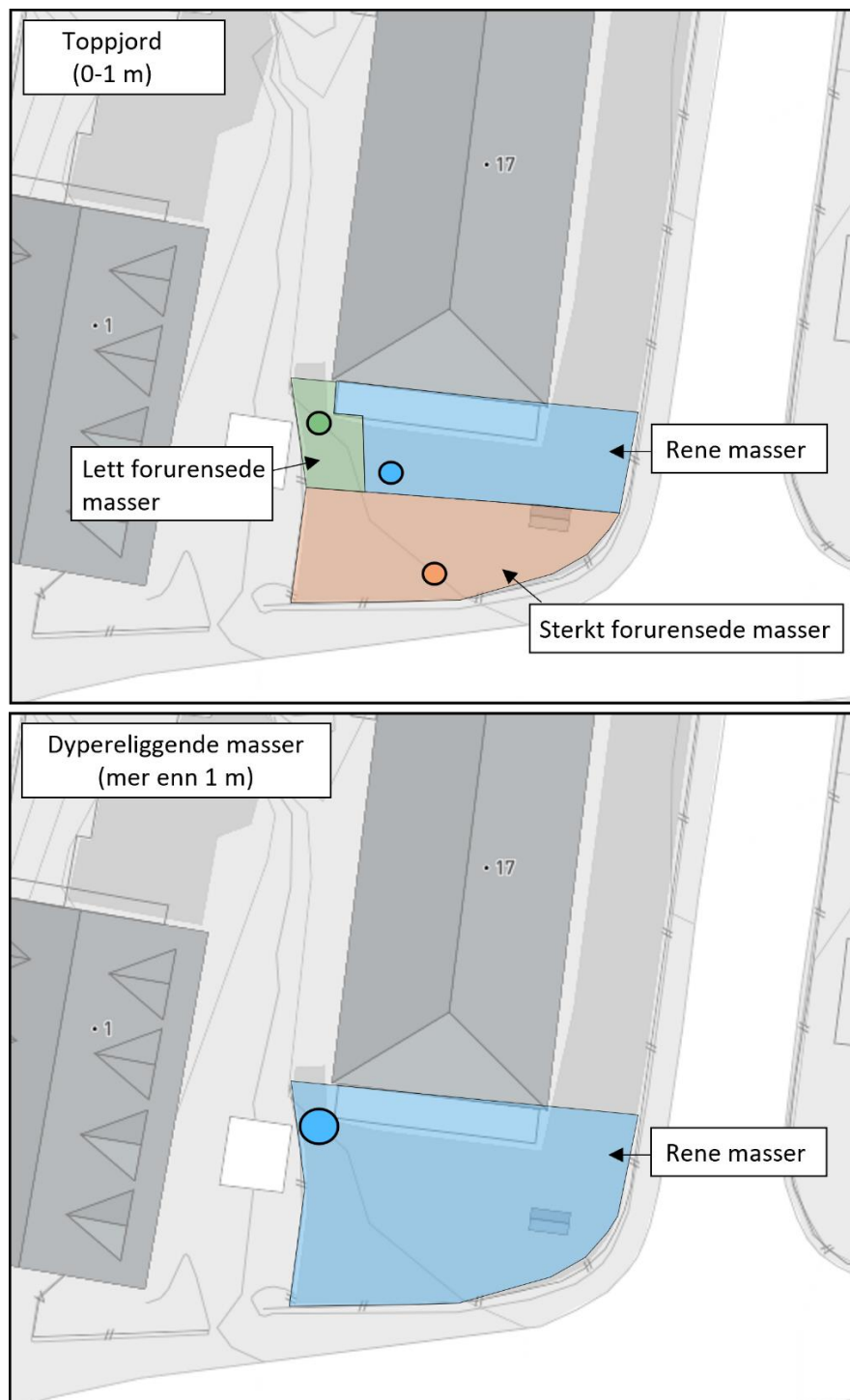
### **3.3.4 Mellomlagring av masser**

Forurensede masser som skal ut av tiltaksområdet skal fortrinnsvis ikke mellomlagres, men lastes direkte på lastebil for transport til godkjent mottak.

Forurensede masser må ikke mellomlagres sammen med, eller blandes med, rene masser. For å unngå feildisponering og kontaminering av rene masser, bør forurensede masser graves opp og fraktes ut av tiltaksområdet før oppgraving av rene masser finner sted.

### **3.3.5 Håndtering av vann i byggegrop**

Fuktige masser er ikke observert under prøvetaking, og det er lite sannsynlig å støte på grunnvann under gravearbeidene. Overflatevann som er i kontakt med forurensede masser, vil kunne ta opp miljøgifter fra massene. Grunnet typen forurensning i tiltaksområdet (hovedsakelig metaller), vil mobilisering av miljøgifter i vann under graving imidlertid ikke utgjøre et vesentlig problem. Reinfiltrasjon i tiltaksområdet vil forekomme grunnet lokal beskaffenhet. Dersom vann skulle samle seg i byggegrop, anbefales lokal reinfiltrasjon til terreng.



Figur 7: Massehåndteringsplan for tiltaksområdet i Laksevåg barnehage. Tiltaksområdet er delt inn iht. analyseresultater klassifisert etter TA-2553/2009. Forurensede masser skal ikke blandes med rene masser. Øverst: Toppjord i tilstandsklasse 4 (oransje område) og tilstandsklasse 2 (grønt område) skal kjøres ut av tiltaket og deponeres som ordinært avfall. Resterende toppjord (blått område) kan gjenbrukes internt ved behov eller leveres mottak for rene masser. Nederst: Dypereliggende masser (mer enn 1 m) kan ligge igjen/gjenbrukes i tiltaket ved behov eller omsettes på mottak for rene masser.

### 3.4 Risikovurdering med hensyn på spredning i anleggsfasen

Det er gjort en enkel risikovurdering av oppgraving av forurensede masser i anleggsfasen (Tabell 3). Risikovurderingen inneholder en oversikt over aktuelle spredningsveier og forslag til avbøtende tiltak.

Tabell 3: Oversikt over risiko for spredning av forurensning under anleggsarbeidet samt avbøtende tiltak.

Spredningsvei	Konsekvensgrad	Sannsynlighet	Avbøtende tiltak
Infiltrasjon med nedbør og overflateavrenning	Lav	Mindre sannsynlig	Tiltaksområdet ligger høyere enn omkringliggende terreng og drenering til området vil ikke være et stort problem. Ved spesielt store nedbørmengder kan en vurdere å dekke til gjenværende sterkt forurensede masser.
Transport med grunnvann	Lav	Ikke sannsynlig	Det er lite sannsynlig at gravearbeidene vil komme i berøring av grunnvann.
Spredning ved mellomagring	Lav	Lite sannsynlig	Direkte utkjøring anbefales. Forurensede masser skal ikke gjenbrukes i tiltaksområdet, og det er dermed ikke behov for mellomagring.
Feildisponering av masser	Moderat	Sannsynlig	Entreprenøren skal ha rutiner som sikrer at masser blir håndtert i henhold til denne tiltaksplanen og at rene og forurensede masser ikke blandes. Fortrinnsvis bør forurensede masser kjøres ut av tiltaksområdet før oppgraving av rene masser. Volum av utkjørte eller omdisponerte masser skal loggføres, og levering til godkjent mottak skal dokumenteres.
Spredning ved transport	Lav	Lite sannsynlig	Transport av masser skal foregå på en måte som effektivt hindrer spredning av støv eller avrenning fra massene.
Påtreff av uforutsett forurensning under graving	Moderat	Mindre sannsynlig	Hvis det treffes på uforutsett forurensning under gravearbeid, skal arbeidet stoppes midlertidig og miljørådgiver kontaktes for vurdering av forurensningen. Container og oljeabsorberende lenser må være i beredskap og kunne fremskaffes på kort tid (< 30 min) ved påtreff av sterkt forurensede masser (f.eks. masser med fri fase olje).

Den høyeste risikoen for spredning av forurensning under gravearbeidene i Laksevåg barnehage er knyttet til feildisponering av masser. Feildisponering omfatter ureglementert gjenbruk av forurensede masser i og utenfor tiltaksområdet. Risikoen for feildisponering reduseres ved at foreliggende tiltaksplan følges og det etableres gode rutiner for massehåndtering og dokumentasjon.

#### 3.4.1 Menneskelig eksponering under anleggsarbeidet og avbøtende tiltak

HMS/SHA er utførende entreprenørs ansvarsområde. Dette avsnittet er ment som et innspill til entreprenørens HMS/SHA-plan for å ivareta ekstra risiko som følge av håndtering av forurensede masser.



Det er påvist forhøyede konsentrasjoner av tungmetaller i deler av tiltaksområdet. Påvist forurensning anses å kunne utgjøre en viss helsefare ved langtidseksponering. For å minimere risiko skal det benyttes heldekkende tøy (verneklær, vernesko og hansker) av personell som skal gjennomføre oppgraving/sortering for å unngå direkte hudkontakt med massene. Før måltider og ev. røyking eller snusing bør hender vaskes. Anleggsområdet skal sikres utenom arbeidstiden.

### **3.4.2 Risiko forbundet med eventuelle gjenværende masser**

Etter massehåndtering i samsvar med tiltaksplan, vil eventuelle gjenværende masser i området som omfattes av gravearbeidet tilfredsstillende akseptkriteriet for arealbruken, og det vil ikke forekomme vesentlig restforurensning. Ved behov for tilkjøring av rene masser, skal kvaliteten dokumenteres (produktdeklarasjon, analyseresultater el.).

## **3.5 Oppfølging og kontroll**

### **3.5.1 Supplerende prøver/etterkontroll**

Det anses ikke som nødvendig med supplerende prøver eller etterkontroll. Dersom det skulle bli behov for ytterligere prøvetaking under gravearbeidene, må hensiktsmessig prøveplan utarbeides av en fagkyndig.

### **3.5.2 Entreprenørs plikter**

Entreprenøren skal sette seg inn i, og følge, tiltaksplanen som beskriver aktuelle tiltak og håndtering av massene samt avbøtende tiltak mot spredning av forurensning og menneskelig eksponering.

Entreprenøren plikter å følge tiltaksplanen ved håndtering av forurensede masser og skal innarbeide nødvendige rutiner for å sikre at forurensede masser ikke spres eller blandes med rene masser.

Hvis det skulle oppdages forurensede masser av en type som tidligere ikke er påvist, eller sterk forurensning i gravemassene, må arbeidet stanses og faglig ekspertise tilkalles. Dette gjøres i samråd med tiltakshaver.

Opplysninger om mengden av masser som fraktes ut av området, skal loggføres. Det samme gjelder eventuelle analyser av massene, fordeling mellom ulike massetyper og dokumentasjon fra mottaksplass.

Entreprenørs oppgaver i tilknytning til tiltaksplanen vil bestå i:

- Å sette seg inn i og følge tiltaksplanen
- Å gjennomføre tiltak for å hindre menneskelig eksponering
- Å dokumentere håndtering av masser
- Å være observant under graving
- Å gjennomføre avbøtende tiltak for å hindre spredning av forurensning

### **3.5.3 Tiltakshavers plikter**

Tiltakshaver/byggherre skal følge opp entreprenøren med hensyn på korrekt håndtering og disponering av masser. Ved behov kontaktes miljøfaglig kompetanse.

Tiltakshavers oppgaver i tilknytning til gravearbeidene vil bestå i:

- Å følge opp entreprenør for å påse at tiltaksplanen følges
- Å sørge for supplerende prøvetaking ved behov
- Å innhente dokumentasjon på levering av masser til godkjent mottak (veiesedler)
- Å sørge for at det utarbeides sluttrapport for arbeidet

### 3.6 Sluttrapport

Tiltakshaver skal sørge for at gjennomførte tiltak dokumenteres i en sluttrapport som bl.a. skal inneholde:

- Beskrivelse av tiltak og utført arbeid. Eventuelle endringer fra tiltaksplanen skal beskrives.
- Beskrivelse av hvordan oppgravde masser er håndtert frem til endelig disponering.
- Dokumentasjon på eventuelt gjenværende masser på stedet etter gjennomført tiltak, med angivelse på kart og med mengder.
- Mottakssedler fra godkjent deponi (inkludert mengder, eventuelt fordelt på ulike massetyper). Navn på endelig mottakssted.
- Eventuelle analyseresultater fra supplerende prøver/prøvetaking på deponi.
- Dokumentasjon på at eventuelle tilkjørte masser er rene (produktdeklarasjon eller analyseresultater).

Sluttrapport skal leveres til miljømyndighet i Bergen kommune i forbindelse med ferdigstilling av arbeidet.

Tiltakshaver skal videre sørge for oppdatering av Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase.

### 3.7 Overvåking etter anleggsfase

Det vurderes å ikke være behov for overvåking etter at tiltaket er gjennomført.



## 4 Referanser


- [1] Forurensingsforskriften, Del 1, Kapittel 2: Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) - Del 1. Forurenset grunn og sedimenter: [lovdata.no](https://lovdata.no)
- [2] Norgeskart: [norgeskart.no](https://norgeskart.no)
- [3] Miljødirektoratets database for natur og friluftsliv: [Naturbase \(miljodirektoratet.no\)](https://naturbase.miljodirektoratet.no)
- [4] Miljødirektoratet, Miljøstatus: [miljoatlas.miljodirektoratet.no](https://miljoatlas.miljodirektoratet.no)
- [5] Artsdatabanken: [artsdatabanken.no](https://artsdatabanken.no)
- [6] Norges geologiske undersøkelse, Nasjonal berggrunnsdatabase: [Berggrunn \(ngu.no\)](https://berggrunn.ngu.no)
- [7] Norges geologiske undersøkelse, Nasjonal løsmassedatabase: [Løsmasser \(ngu.no\)](https://loesmasser.ngu.no)
- [8] Norconsult (2022), Datarapport Laksevåg barnehage – totalrehabilitering. Dokumentnr. RIG-R01, Oppdragsnr. 52200125.
- [9] Riksantikvarens database for kulturminner: [Kulturminnesøk \(kulturminnesok.no\)](https://kulturminnesok.kulturminnesok.no)
- [10] Bergen kommune: Aktsomhetskart, 2021.
- [11] Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase: [Grunnforurensning \(miljodirektoratet.no\)](https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no)
- [12] NIVA (2009), Jordundersøkelser i barnehager i Laksevåg bydel, Bergen kommune. Rapport LNR 5743-2009.
- [13] Mercer, T.G. og Frostick, L.E. (2014), Evaluating the potential for environmental pollution from chromated copper arsenate (CCA)-treated wood waste: A new mass balance approach. *Journal of Hazardous Materials*, 276, 10-18.
- [14] Finn karttjeneste: [kart.finn.no](https://kart.finn.no)
- [15] Miljødirektoratet (SFT), 2009, Veileder TA-2553: [Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn.](https://helsebaserte.tilstandsklasser.forurenset.grunn)
- [16] Miljødirektoratet (2021), Spørsmål og svar om grunnforurensning: [miljodirektoratet.no](https://miljodirektoratet.no)
- [17] Miljødirektoratet (SFT), 2007, Veileder TA-2260: [Veileder for undersøkelse av jordforurensning i eksisterende barnehager og lekeplasser.](https://veileder.forundersokelse.av.jordforurensning.i.eksisterende.barnehager.og.lekeplasser)
- [18] Miljødirektoratet, 2018, Veileder M-1243: [Disponering av jord og stein som ikke er forurenset.](https://disponering.av.jord.og.stein.som.ikke.er.forurenset)


## Vedlegg A: Koordinater borpunkt

Borepunkt	UTM 32V N	UTM 32V Ø
LAK-01	6699002.132	296322.233
LAK-02	6698995.743	296325.166
LAK-03	6699004.876	296318.095

## Vedlegg B: Prøvelogg

Prøvepunkt: LAK-01			
Lokalisering: se Figur 4			
Dyp (cm)	Prøve	Beskrivelse	Bilde
0-100	LAK-01 A	Jord med sand, grus og noe større stein. Noe tørt, gulbrunt, sandig materiale. Ikke lukt eller avfall.	
100-200	LAK-01 B	Jord med sand og grus. Ikke lukt eller avfall.	

Prøvepunkt: LAK-02			
Lokalisering: se Figur 4			
Dyp (cm)	Prøve	Beskrivelse	Bilde
0-100	LAK-02 A	Jord med sandkorn de øverste 30 cm. Jord med grålig silt/leire fra ca. 30 cm.	

Prøvepunkt: LAK-03			
Lokalisering: se Figur 4			
Dyp (cm)	Prøve	Beskrivelse	Bilde
0-100	LAK-03 A	Jord og sand med noe grus og mye røtter. Ikke lukt eller avfall.	

## Vedlegg C: Analyserapporter



Norconsult AS avd Bergen

Valkendorfs gate 6

5012 Bergen

Attn: Karen Cecilie Johannessen

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2022-0203-066</b>	Prøvetakingsdato:	02.02.2022		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Karen C. Johannessen		
Prøvemerkning:	LAK-01 A	Analysestartdato:	03.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 1.6	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.77	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchrysen/benzo(a)anthracener	< 0.77	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthene	< 0.77	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Tørrstoff	86.3	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a) Arsen (As)	10	mg/kg TS	1	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)	14	mg/kg TS	1	40%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.21	mg/kg TS	0.2		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)	19	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)	18	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg)	0.064	mg/kg TS	0.01	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)	14	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)	110	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016

### Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Alifater C5-C6	< 7.0 mg/kg TS	7	SPI 2011
a)	Alifater >C6-C8	< 7.0 mg/kg TS	7	SPI 2011
a)	Alifater >C8-C10	< 3.0 mg/kg TS	3	SPI 2011
a)	Alifater >C10-C12	< 7.7 mg/kg TS	5	SPI 2011
a)	Alifater >C12-C16	< 7.7 mg/kg TS	5	SPI 2011
a)	Alifater >C16-C35	240 mg/kg TS	10	30% SPI 2011
<b>a)</b>	<b>Sum alifater C5-C35 og C12-C35</b>			
a)	Alifater >C12-C35	240 mg/kg TS	8	Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Alifater C5-C35	240 mg/kg TS	20	Internal Method Calculated from analyzed value
<b>a)*</b>	<b>Alifater Oljetype</b>			
a)*	Oljetype < C10	Utgår		Kalkulering
a)*	Oljetype > C10	Ospec		Kalkulering
a)	Benzen	< 0.0035 mg/kg TS	0.0035	Internal Method EPA 5021
a)	Toluen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	Etylbenzen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	m/p/o-Xylen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
<b>a)</b>	<b>PAH(16)</b>			
a)	Benzo[a]antracen	< 0.052 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Krysen/Trifenylen	< 0.052 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo(b,k)fluoranten	0.099 mg/kg TS	0.03	25% SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[a]pyren	< 0.052 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.052 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.052 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Naftalen	< 0.052 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaftylen	< 0.052 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaften	< 0.052 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoren	< 0.052 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fenantren	0.089 mg/kg TS	0.03	25% SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Antracen	< 0.052 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoranten	0.083 mg/kg TS	0.03	25% SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Pyren	0.11 mg/kg TS	0.03	25% SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[ghi]perylene	0.064 mg/kg TS	0.03	25% SS-ISO 18287:2008, mod
<b>a)</b>	<b>Summeringer PAH</b>			

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

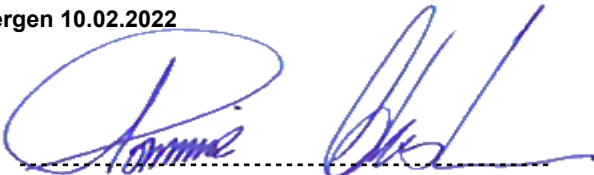
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Sum karsinogene PAH	0.099 mg/kg TS		Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Sum PAH(16) EPA	0.45 mg/kg TS		Internal Method Calculated from analyzed value
<b>a) PCB(7)</b>				
a)	PCB 28	< 0.0031 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 52	< 0.0031 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 101	< 0.0031 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 118	< 0.0031 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 138	< 0.0031 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 153	< 0.0031 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 180	< 0.0031 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:201 9

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Bergen 10.02.2022**


Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Norconsult AS avd Bergen

Valkendorfsgate 6

5012 Bergen

Attn: Karen Cecilie Johannessen

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2022-0203-067</b>	Prøvetakingsdato:	02.02.2022		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Karen C. Johannessen		
Prøvemerkning:	LAK-01 B	Analysestartdato:	03.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchrysen/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthene	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Tørrstoff	80.1	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a) Arsen (As)	4.2	mg/kg TS	1	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)	18	mg/kg TS	1	40%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.23	mg/kg TS	0.2		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)	13	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)	13	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg)	0.052	mg/kg TS	0.01	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)	8.6	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)	60	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Alifater C5-C6	< 7.0 mg/kg TS	7	SPI 2011
a)	Alifater >C6-C8	< 7.0 mg/kg TS	7	SPI 2011
a)	Alifater >C8-C10	< 3.0 mg/kg TS	3	SPI 2011
a)	Alifater >C10-C12	< 5.0 mg/kg TS	5	SPI 2011
a)	Alifater >C12-C16	< 5.0 mg/kg TS	5	SPI 2011
a)	Alifater >C16-C35	56 mg/kg TS	10	30% SPI 2011
<b>a)</b>	<b>Sum alifater C5-C35 og C12-C35</b>			
a)	Alifater >C12-C35	56 mg/kg TS	8	Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Alifater C5-C35	56 mg/kg TS	20	Internal Method Calculated from analyzed value
<b>a)*</b>	<b>Alifater Oljetype</b>			
a)*	Oljetype < C10	Utgår		Kalkulering
a)*	Oljetype > C10	ospec		Kalkulering
a)	Benzen	< 0.0035 mg/kg TS	0.0035	Internal Method EPA 5021
a)	Toluen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	Etylbenzen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	m/p/o-Xylen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
<b>a)</b>	<b>PAH(16)</b>			
a)	Benzo[a]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Krysen/Trifenylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo(b,k)fluoranten	0.067 mg/kg TS	0.03	25% SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[a]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.034 mg/kg TS	0.03	25% SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Naftalen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaftylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaften	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fenantren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoranten	0.037 mg/kg TS	0.03	25% SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Pyren	0.041 mg/kg TS	0.03	25% SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[ghi]perylene	0.035 mg/kg TS	0.03	25% SS-ISO 18287:2008, mod
<b>a)</b>	<b>Summeringer PAH</b>			

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

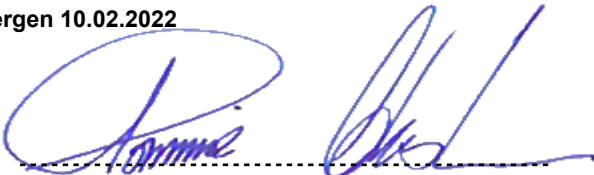
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Sum karsinogene PAH	0.10 mg/kg TS		Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Sum PAH(16) EPA	0.21 mg/kg TS		Internal Method Calculated from analyzed value
<b>a) PCB(7)</b>				
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:201 9

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Bergen 10.02.2022**


Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Norconsult AS avd Bergen

Valkendorfs gate 6

5012 Bergen

Attn: Karen Cecilie Johannessen

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2022-0203-069</b>	Prøvetakingsdato:	02.02.2022		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Karen C. Johannessen		
Prøvemerkning:	LAK-03 A	Analysestartdato:	03.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchrysen/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthene	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Tørrstoff	88.3	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a) Arsen (As)	190	mg/kg TS	1	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)	19	mg/kg TS	1	40%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)	3.0	mg/kg TS	0.2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)	240	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)	110	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg)	0.14	mg/kg TS	0.01	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)	56	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)	820	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016

### Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Alifater C5-C6	< 7.0 mg/kg TS	7		SPI 2011
a)	Alifater >C6-C8	< 7.0 mg/kg TS	7		SPI 2011
a)	Alifater >C8-C10	< 3.0 mg/kg TS	3		SPI 2011
a)	Alifater >C10-C12	< 5.0 mg/kg TS	5		SPI 2011
a)	Alifater >C12-C16	< 5.0 mg/kg TS	5		SPI 2011
a)	Alifater >C16-C35	69 mg/kg TS	10	30%	SPI 2011
<b>a)</b>	<b>Sum alifater C5-C35 og C12-C35</b>				
a)	Alifater >C12-C35	69 mg/kg TS	8		Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Alifater C5-C35	69 mg/kg TS	20		Internal Method Calculated from analyzed value
<b>a)*</b>	<b>Alifater Oljetype</b>				
a)*	Oljetype < C10	Utgår			Kalkulering
a)*	Oljetype > C10	ospec			Kalkulering
a)	Benzen	< 0.0035 mg/kg TS	0.0035		Internal Method EPA 5021
a)	Toluen	< 0.10 mg/kg TS	0.1		Internal Method EPA 5021
a)	Etylbenzen	< 0.10 mg/kg TS	0.1		Internal Method EPA 5021
a)	m/p/o-Xylen	< 0.10 mg/kg TS	0.1		Internal Method EPA 5021
<b>a)</b>	<b>PAH(16)</b>				
a)	Benzo[a]antracen	0.058 mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Krysen/Trifenylen	0.046 mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo(b,k)fluoranten	0.16 mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[a]pyren	0.055 mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.053 mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Naftalen	< 0.030 mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaftylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaften	< 0.030 mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fenantren	0.033 mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoranten	0.11 mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Pyren	0.10 mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[ghi]perylene	0.069 mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
<b>a)</b>	<b>Summeringer PAH</b>				

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

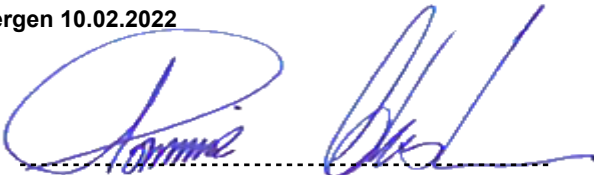


a)	Sum karsinogene PAH	0.37 mg/kg TS		Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Sum PAH(16) EPA	0.68 mg/kg TS		Internal Method Calculated from analyzed value
<b>a) PCB(7)</b>				
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:201 9

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Bergen 10.02.2022**


Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.